

计量自动化系统在电力计量装置异常的应用

刘 驹

广东电网有限责任公司汕头供电局, 广东 汕头 515041

[摘要]随着电力系统的不断发展和电力市场的日益完善,电能计量作为电力行业的基础工作之一,对于确保电力计费的准确性和公正性至关重要。为了提高计量工作的效率和可靠性,计量自动化系统应运而生,文中详细探讨计量自动化系统的结构以及在电力计量装置异常情况下的应用策略,旨在为电力行业提供有效的技术支持,确保电能计量工作的顺利进行。

[关键词]电能计量;自动化系统;异常情况;电力计量装置

DOI: 10.33142/hst.v7i1.11219

中图分类号: TM933.4

文献标识码: A

Application of Measurement Automation System in Abnormal Power Measurement Devices

LIU Ju

Shantou Power Supply Bureau of Guangdong Power Grid Co., Ltd., Shantou, Guangdong, 515041, China

Abstract: With the continuous development of the power system and the increasing perfection of the power market, energy metering, as one of the fundamental tasks in the power industry, is crucial for ensuring the accuracy and fairness of electricity billing. In order to improve the efficiency and reliability of measurement work, measurement automation systems have emerged. This article discusses in detail the structure of measurement automation systems and their application strategies in the event of abnormal power measurement devices, aiming to provide effective technical support for the power industry and ensure the smooth progress of energy measurement work.

Keywords: power metering; automation system; abnormal situations; power metering device

引言

传统的电能计量工作主要依赖人工操作,存在着抄表不准确、数据传递滞后、计量装置异常难以以及应急处理不及时等问题。而随着信息技术和自动化技术的飞速发展,计量自动化系统逐渐成为解决这些问题的有效途径,该系统通过远程遥测、智能控制、数据管理等技术手段,实现了对电力计量全过程的自动监测和管理,为电力行业提供了更加高效、准确的计量服务^[1]。本文深入探讨计量自动化系统在电力计量装置异常情况下的应用,具体而言将分析自动化系统的结构、远程遥测系统、用电负荷管理系统以及低压集中自动化抄表读数系统等方面,从而全面了解在异常情况下该系统的应对能力。同时,将对电表表码不进问题、计量装置出现问题、计量装置失压以及其他可能出现的异常情况进行详细分析,提出相应的处理措施,为电力行业提供技术支持,提高电能计量的自动化水平,确保电力市场运行得正常、有序。

1 计量自动化系统

计量自动化系统是一种基于现代信息技术、通信技术和自动化控制技术的系统,旨在实现对电力计量全过程的自动监测、远程遥测和数据管理^[2]。该系统的核心组成部分包括远程遥测系统、用电负荷管理系统以及低压集中自动化抄表读数系统,通过先进的传感器和监测装置实时监测计量设备的运行状态和电能使用情况,确保数据的及时性。用电负荷管理系统对用户用电行为进行监测和分析,

实现用电负荷的合理分配和优化管理。低压集中自动化抄表读数系统通过自动化技术实现对低压用户电表的远程抄表和数据读取,提高了抄表的效率和准确性。

2 计量自动化系统结构

2.1 远程遥测系统

计量自动化系统的结构中,远程遥测系统是其关键组成部分,扮演着实时监测、数据采集和远程控制的重要角色。远程遥测系统采用先进的传感器技术和通信技术,实现对电力计量设备的全面监测和远程数据传输。远程遥测系统的主要功能包括:第一,实时监测电力计量设备运行状态。远程遥测系统通过安装在计量设备上的传感器,监测电压、电流、功率因数等关键参数的实时变化,能够高精度地采集电能计量设备的工作状态信息,确保数据的准确性和及时性。第二,远程遥测数据采集。通过通信网络,远程遥测系统将实时采集的数据传输到中心服务器或云平台,这种实时数据采集方式极大地提高了计量数据的时效性,使管理人员能够随时随地获取计量设备的运行情况。第三,异常检测与报警。远程遥测系统具备异常检测功能,能够识别电能计量设备可能存在的问题,如电表表码异常、设备故障等。一旦检测到异常,系统会立即发出警报,通知相关人员采取及时的处理措施,从而降低了故障对计量准确性的影响。第四,数据分析与报告生成。系统通过对采集到的数据进行分析,生成相应的报告。这些报告包括电能使用趋势、峰谷负荷分析等,为电力管理部

门提供了有力的决策支持,有助于优化用电负荷和提高电力系统的效能。第五,远程控制与调节。远程遥测系统具备远程控制功能,管理人员可以通过网络远程调整计量设备的运行参数,使得在远程地区进行设备监测和调整成为可能,提高了系统的可操作性。第六,数据安全性与隐私保护。为确保数据的安全性,远程遥测系统采用加密和认证技术,防范数据泄露和恶意攻击。同时,系统遵循隐私保护原则,合法合规地处理和存储用户数据。

2.2 用电负荷管理系统

计量自动化系统的另一个重要组成部分是用电负荷管理系统,它通过监测、分析和优化用电行为,实现对电力负荷的合理管理和优化,该系统在电力行业中扮演着优化用电结构、提高能源利用效率的关键角色。一是用电行为监测与分析。用电负荷管理系统利用数据采集和分析技术,监测用户的用电行为。它追踪能源消耗模式、预测用电需求,甚至对于不同行业、时间段和区域的用电特点进行分析,有助于形成合理的用电模型,为电力需求做出准确预测,以便有效调配电力资源。二是优化负荷分配。通过实时监控和分析,用电负荷管理系统能够优化负荷分配。它根据不同区域和用户的用电情况,实现负荷的均衡分配,避免负荷过载或浪费,从而提高电网的稳定性和可靠性。三是负荷预测和控制。借助先进的算法和数据模型,系统能够进行负荷预测,预测未来某一时段内的用电需求,这种预测性能帮助电力公司更好地制定供电计划,合理安排电力生产和供应。四是能效改进。通过用电负荷管理系统的监控和分析,用户可以了解到自己的能源消耗情况。系统提供能效改进建议,指导用户在不影响正常用电的情况下,采取节能措施,降低能源消耗并提高能源利用效率。五是预警与响应。系统具备预警机制,能够识别负荷异常情况,如超出额定负荷、异常能耗等,及时发出预警通知,使得管理人员能够快速响应并采取措施,防止潜在的用电问题进一步扩大。六是数据报告与决策支持。用电负荷管理系统生成详尽的用电报告和数据分析结果,这对于制定政策、优化电力配送、改善用户用电习惯等方面提供了有力的决策支持,为电力行业的发展提供了重要参考。七是用户参与与教育。此系统还可以促进用户的参与和教育,通过向用户展示他们的用电模式和能源消耗情况,激励他们采取更加节能环保的行为。

2.3 低压集中自动化抄表读数系统

低压集中自动化抄表读数系统是计量自动化系统结构中的重要组成部分,主要应用于低压电网范围内,通过自动化技术实现电表的抄表和数据读取,提高了抄表的效率和准确性。第一,智能电表与通信设备。低压集中自动化抄表读数系统采用智能电表作为基础设备,这些电表具备先进的计量功能和通信能力。通信设备(如物联网通信模块)嵌入在电表中,实现了与系统的无线连接,能够实

时传输计量数据。第二,远程抄表和数据采集。系统通过远程抄表技术,实现对低压电网范围内的电表进行自动抄读,消除了传统手动抄表的不便,提高了数据采集的效率,数据采集包括电能使用量、电流、电压等关键参数。第三,抄表数据实时传输。通过通信设备,抄表数据实时传输到中心服务器或云平台,确保了数据的及时性和准确性,使电力公司或管理部门能够随时随地监控用户用电情况,更好地管理电力资源。第四,异常检测与报警。系统具备异常检测功能,能够识别电表工作中可能出现的异常情况,如电表损坏、故障等。一旦发现异常,系统会及时发出报警通知,使相关人员能够迅速采取修复措施。第五,安全与隐私保护。在数据传输过程中,系统采用加密技术确保数据的安全传输。同时,系统需遵循相关隐私法规,保护用户用电数据的隐私安全,合法合规地处理和存储数据。第六,灵活性与可扩展性。低压集中自动化抄表读数系统具有一定的灵活性和可扩展性,它可以适应不同地区和用户的抄表需求,支持系统的升级和扩展,以应对未来电力系统的发展和变化。第七,数据分析与报告生成。系统通过对抄表数据的分析,生成相应的用电报告和统计信息,为电力公司提供了更多的决策支持,有助于优化电力供需平衡,提高电网运行效率。第八,节约人力成本。通过自动化抄表,系统显著降低了人力成本,不再需要大量人员进行定期的抄表工作,减轻了管理负担,也减少了可能的人为错误。

3 异常情况下的处理措施

3.1 电表表码不进问题

电表表码不进问题是电能计量系统中一种常见但关键的异常情况,需要综合的处理措施来确保系统的正常运行和准确计量。首先,进行电表硬件的全面检查,核实是否存在损坏、老化或其他硬件故障,包括传感器和显示屏。任何发现的问题都需要及时修复或更换,以确保电表硬件的正常运行。其次,仔细检查通信模块,确保其正常工作。可能的通信线路故障、配置错误或信号干扰都需要得到解决。再次,在硬件和通信方面排除问题后,需要对软件系统进行全面的诊断。检查计量系统的数据采集软件、远程监测系统,以确认是否存在程序错误、配置问题或数据传输协议不匹配等情况,及时修复软件层面的问题对于确保系统的正常运行至关重要。另外,若电表表码不进导致数据丢失,需要考虑数据的恢复与同步。与中心服务器或云平台进行数据同步,确保丢失的数据得到补充。同时,建立定期的数据备份机制,以便在类似情况下更容易进行数据的还原。最后,为了不断提高系统的稳定性和可靠性,建议定期进行系统性能评估,并进行维护人员的培训。通过培训,维护人员能够更好地理解系统运行机制,增强解决问题的能力,从而提高整个电能计量系统的运行效率。

3.2 计量装置出现问题

计量装置出现问题是电能计量系统中的另一种关键

异常情况,需要有针对性的处理措施来确保准确计量和系统的正常运行。第一,对计量装置进行详细的检查,包括传感器、测量元件等关键部件,确保其正常工作。任何发现的损坏或故障都需要及时修复或更换,以保障计量装置的稳定性和准确性。第二,检查计量装置的校准状态。定期进行校准是确保计量准确性的重要步骤,如果计量装置长时间未校准或者校准不准确,可能导致计量误差,对于已经超过校准周期的计量装置,应立即进行校准操作,确保计量的准确性。第三,针对计量装置的异常问题,需要充分利用系统自身的监测和报警功能。设置合适的报警阈值,当计量装置的测量数值超出正常范围时,系统能够及时发出警报,提醒操作人员注意并采取相应的措施,快速发现并解决计量装置的问题,防止不准确数据的传输和记录。第四,在处理计量装置的异常问题时,还需要考虑通信模块的状态。通信模块负责将计量数据传输至中心服务器或云平台,因此确保通信模块正常工作至关重要。检查通信线路、配置和信号传输,确保通信的畅通和稳定性。第五,对于严重的计量装置故障,需要进行设备的远程或现场维修,建议在系统设计中考虑远程维护功能,以便在出现问题时能够通过远程方式进行诊断和修复,降低对现场操作的干扰。第六,为了防止计量装置出现问题,建议定期对系统进行全面的健康检查和维护,包括检查系统日志、监测数据质量、清理可能存在的数据异常等。定期维护有助于提前发现并解决潜在问题,确保计量装置的长期稳定运行。

3.3 计量装置出现失压

计量装置出现失压是电能计量系统中一种重要的异常情况,需要采取有效对策以确保计量准确性和系统的可靠运行。其一,对计量装置进行全面检查,特别是关键部件如传感器、测量元件等,以确认其是否受到失压影响导致故障,损坏或故障的部件应及时修复或更换,以维护计量装置的正常运行。其二,失压可导致计量装置无法正常供电,因此确保电源系统的稳定性至关重要。检查电源线路、电源设备和供电系统,防止因电源问题引起计量装置失压,采用备用电源或 UPS 系统可以在短时间内保持计量

装置的供电,确保系统的连续运行。其三,在处理计量装置失压问题时,需要关注通信模块的状态。通信模块负责将计量数据传输至中心服务器或云平台,因此失压可能导致通信中断。检查通信模块的电源供应和通信线路,确保通信的畅通,并采取通信模块的冗余设计可以提高系统的抗干扰能力,确保计量数据的可靠传输。其四,系统应具备自动报警和监测功能,设定合适的失压报警阈值。当检测到失压时,系统能够发出及时的报警,提醒运维人员注意并采取相应的应急措施,有助于快速响应问题,减小系统运行的不确定性。其五,远程监测与维护机制对于处理计量装置失压问题也是至关重要的,通过远程监测,可以实时查看计量装置的运行状态,及时发现失压问题并采取远程措施进行恢复,不仅减少了对现场操作的依赖,还提高了问题的迅速响应能力。

其六,若计量装置因失压导致的问题无法远程解决,需要有现场维护计划。培训维护人员,使其能够迅速准确地处理失压问题,确保计量装置的尽快恢复正常运行。其七,为预防计量装置失压问题的发生,需要对电源系统进行定期检查和维修,确保电源设备的可靠性。此外,制定计划性的失压测试,模拟失压情况,检验系统在失压情况下的表现,并进行必要的改进。

4 结束语

计量自动化系统在电力计量装置异常情况下的应用,不仅提高了计量工作的自动化水平,也为电力行业的可持续发展提供了有效的技术支持。通过结合远程监测、智能诊断和自动修复等手段,可以更好地保障电能计量工作的正常运行,确保电力市场的公正、公平和透明。

[参考文献]

[1]康艳. 计量自动化系统在电能计量装置异常处理中的应用[J]. 光源与照明,2023(3):136-138.

[2]叶林青. 计量自动化系统在电力计量装置异常时的应用[J]. 机电信息,2020(24):51.

作者简介:刘驹(1982.3—),毕业院校:四川大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:广东电网有限责任公司汕头供电局,职称级别:助理工程师。